

UTJECAJ GODIŠNJEG DOBA – SEZONE NA REZULTATE *NON-RETURN* METODE



The influence of season on the results of *non-return* methods

Prka, I.

Sažetak

Velike temperaturne promjene mijenjaju razmjenu energije između životinje i njezine okoline i mogu utjecati na poremećaj reprodukcije. Postotak koncepcije smanjen je pod utjecajem stresa uzrokovanim bilo hladnoćom bilo visokim temperaturama. U ocjeni plodnosti priplodnih bikova vrlo često se primjenjuje *non-return* metoda kao indirektni način utvrđivanja steonosti. *Non-return* metoda definirana je kao mjerilo broja i postotka osjemenjenih plotkinja u određenom razdoblju. Ako se za 60 do 90 dana ili u slučaju izostanka 3 do 4 očekivana ciklusa nisu vratile na ponovno osjemenjivanje, pretpostavlja se da su steone. Utvrđena je značajna razlika utjecaja godišnjeg doba i parametara kvalitete sjemena. Najslabija kvaliteta sjemena je u ljetnim mjesecima što se poklapa s rezultatima koncepcije koji su također najlošiji tijekom ljeta.

Ključne riječi: godišnje doba, *non return*, bikovi

Abstract

Significant temperature changes alter the energy exchange between an animal and its environment and can lead to reproductive disorders. The rate of conception is reduced under the influence of stress caused by either cold or heat. In the estimation of the fertility of bulls, the *non-return* method is often used as an indirect way of determining pregnancy. A *non-return* method is defined as measurement of the number and percentage of breeding cows inseminated within a certain period of time. If in 60 to 90 days or with the absence of 3 to 4 expected cycles they have not "returned" to re-insemination it is supposed that they are pregnant. There was a significant difference in the influence of season and semen quality parameters. The lowest semen quality was found in the summer months, which coincides with the results of conception, which are also the worst during the summer.

Key words: season, *non-return*, bulls

U centrima za umjetno osjemenjivanje u ocjeni plodnosti bikova vrlo često se primjenjuje *non-return* metoda čije se vrijednosti, osim selekcijskih svojstava, unose i u katalog bikova.

Non-return metoda definirana je kao mjerilo broja i postotka osjemenjenih plotkinja u određenom razdoblju. Ako se za 60 do 90 dana ili u slučaju izostanka 3 do 4 očekivana ciklusa nisu vratile

na ponovno osjemenjivanje, pretpostavlja se da su steone. Na rezultate ove metode utječe čitav niz činitelja od kojih su na prvom mjestu oplodna sposobnost (kvaliteta) sperme i fertilnost ženske jedinke. Osim ovih, postoje i brojni egzogeni uzroci (klimatski, starost, pasmina, tehnika osjemenjivanja) koji imaju nemali utjecaj na krajnji rezultat osjemenjivanja, tj. steonost.

Spec. Igor PRKA dr. vet. med., Specijalista iz teriogenologije domaćih sisavaca, Stočarsko veterinarski Centar Krnjača, Beograd.

Ispitivanje je obavljeno na 30 bikova iz Stočarskog veterinarskog centra Krnjača, koji pripadaju različitim pasminama: tri Montbeliard, 23 simental-ske, dvije holštajnsko-frizijske, jedan crveni holštajnski i jedan šarole. Analizom je obuhvaćeno više od 10.000 prvi put osjemenjenih krava i junica u vremenu od 1999. do 2004. godine.

Pregled literature

Al-Katanani i suradnici (1999.) dobili su rezultate koji govore u prilog utjecaju sezonskih promjena na rezultate plodnosti *non-return* metodom. Vrijednosti *non-returna* znatno su manje tijekom ljetnih mjeseci, a zatim slijedi nagli porast u rujnu koji se nastavlja tijekom jesenjih i zimskih mjeseci. Amplituda krive vrijednosti *non-returna* u velikoj se mjeri poklapa s krivom proizvodnjom mlijeka tijekom godine koja također pokazuje pad u ljetnim mjesecima, i to tako da je pad plodnosti u korelaciji s većom proizvodnjom krava. Analiza i statistička obrada podataka koji su dobiveni poslužili su da se matematičkom formulom predvidi koje je promjenjive vrijednosti za vremenske uvjete (prosječna dnevna temperatura, minimalna i maksimalna vlažnost zraka, brzina vjetra i jačina sunčeva zračenja) potrebno dobiti kako bi se ostvarili najbolji rezultati plodnosti *non-return* metodom.

Andersen-Ranberg I.M. i suradnici (2005.) u istraživanju koje je obuhvatilo više od 70.000 prvih osjemenivanja i preko 60 bikova šest različitih pasmina, dobili su rezultate koji jasno potvrđuju utjecaj mnogih čimbenika na dobivene rezultate *non-return* metodom. Među ostalim, to su sezonske varijacije s padom u plodnosti tijekom ljetnih mjeseci (u kolovozu), zatim slijedi porast tijekom jeseni i blaži pad tijekom zime. Sljedeći porast vrijednosti *non-returna* zabilježili su u travnju. Specifični razlozi za ovu očitu sezonsku oscilaciju u *non-returnu* nisu poznati, tim više što preliminarne statističke studije pokazuju da ove oscilacije nisu jednostavno vezane za maksimalne, minimalne ili srednje mjesečne vrijednosti temperature.

Guaita i suradnici (1996.) analizirali su više od 5 milijuna osjemenjivanja i 2.000 bikova holštajnsko-frizijske pasmine u 12.000 stada u vremenu između 1988. i 1993. godine. I njihovi rezultati *non-returna* idu u prilog postojanju utjecaja sezonskih čimbenika na plodnost. Prije svega zaključuju da dulji fotoperiod tijekom proljetnih mjeseci povećava vjerojatnost koncepcije kod holštajnsko-frizijskih krava koje se uzgajaju u Italiji.

Okruženje životinja pod utjecajem je klimatskih čimbenika kao što su temperatura, vlažnost zraka, sunčeva svjetlost i vjetar. Temperaturne promjene

mijenjaju razmjenu energije između životinje i njezine okoline i mogu utjecati na poremećaj reprodukcije. Postotak koncepcije smanjen je pod utjecajem stresa uzrokovanim bilo hladnoćom bilo visokim temperaturama. U hipotermiji adrenalna je funkcija smanjena i to može utjecati na to može li se životinja izboriti sa sniženom temperaturom zbog niže aktivnosti glukokortikoida. Godišnja doba i različite vanjske temperature utječu na plodnost mužjaka. Tijekom izlaganja hipotermiji spermatogeneza je oslabljena i koncentracija testosterona je niža. Izrazito visoke i niske temperature utječu na uzimanje hrane i prirast kao i na proizvodnju mlijeka (Gwazdauskas i sur., 1985.).

Zakari i suradnici (1981.) uočili su da je postotak koncepcija bio veći tijekom razdoblja s više kiše i da je povezan s prehranom. Smanjenje postotka koncepcije bilo je znatnije između proljeća i ljeta, i to kada su krave u hrani imale više od 18 % sirovih proteina nego kod onih koje su imale manje od 18 %.

Gwazdauskas i suradnici (1985.) zatim su zaključili da su krave u laktaciji koje su bile u objektima s ventilatorima ili imale mogućnost da se sklone u hladovinu i rashlađivane na drugi način, imale znatno veći postotak koncepcije nego grla koja su prepuštena prirodnom utjecaju klime.

Tucker i Oxender (1980.) analizirali su sezonske učinke na plodnost mužjaka. U hladnijim klimatskim uvjetima plodnost je niža zimi, i to kod bikova starijih od šest godina. No, kod bikova mlađih od četiri godine plodnost je najniža ljeti, što upućuje na to da su mlađi bikovi osjetljiviji na visoke temperature, a stariji na hladnoću. Rađeni su ogledi na različitim vanjskim temperaturama, pa su tako dobiveni sljedeći rezultati: na temperaturama većim od 29 °C nije uočena promjena u zapremini ejakulata, dok je pokretljivost, postotak živih i ukupan broj spermatozoida opadao s povećanjem vanjske temperature. Spermatogeneza opada s temperaturama većim od 30 °C. *Non-return* vrijednosti bile su najmanje za sjeme uzimano od bikova tijekom kolovoza i rujna, a propadanje spermatozoida koji su prošli zamrzavanje bilo je brže ljeti nego kod sjemenja koje je uzimano tijekom kasne jeseni do proljeća. Postotak koncepcije bio je niži kada je sjeme uzimano i zamrzavano pri vanjskoj temperaturi većoj od 26 °C i kod krava koje su osjemenjivane pri temperaturama većim od 26 °C, u odnosu na sjeme koje je uzimano i zamrzavano kada je vanjska temperatura bila manja od 26 °C, a osjemenjivanja obavljana pri temperaturama manjim od 26 °C.

Weigel K.A. (2000.) je došao do rezultata da je koncentracija testosterona bila niža kod bikova herefordske pasmine tijekom prva dva tjedna hiperter-

mije. Zbog hipertermije također su zabilježili i slabiju pokretljivost i postotak živih spermatozoida, i to pri izlaganju temperaturi od 34 °C u usporedbi s kontrolom na 22 °C.

Miglior i suradnici (1999.) prikupili su podatke za gotovo 3 milijuna osjemenjivanja u vremenu od 1990. do 1995. g. kod oko 1.400.000 krava holštajnsko-frizijske pasmine. Analizirali su čimbenike koji mogu utjecati na pouzdanost podataka *non-return* metodom. Utjecaj godišnjeg doba na *non-return* vrijednost, s padom od 12 %, uočava se od srpnja do kolovoza.

Miah i suradnici (2004.) radili su pokus u Bangladešu na 983 krave radi procjenjivanja genetskih i paragenetskih čimbenika na postotak koncepcije. Hranidba i organizacija poslova sa životinjama bile su gotovo jednake. Uočeno je da je postotak koncepcije krava bio pod znatnim utjecajem vremena osjemenjivanja ($p < 0,01$) i sezone osjemenjivanja ($p < 0,05$). Zaključak im je da čimbenici, vrijeme osjemenjivanja i sezona osjemenjivanja mogu biti važni za dobivanje maksimalnog postotka koncepcije kod krava, pa farmerima sugeriraju da se u dostizanju željenog postotka koncepcije najbolji rezultati mogu očekivati prilikom osjemenjivanja krava u proljeće i u vremenu od 11 do 14 sati nakon prestanka simptoma estrusa.

Rao i suradnici (1992.) analizirali su dobivene podatke za više od 4.000 krava džerseyske i holštajnsko-frizijske pasmine u indijskoj provinciji Andra Pradeš te učinak sezone i pasmine bika na koncepciju. Postotak koncepcije bio je značajno ($p < 0,01$) veći kod krava tijekom hladnijih mjeseci u odnosu na toplije mjesece.

Toplinski je stres odgovoran za ekonomske gubitke. Znatno niži postotak koncepcije primijećen je kod krava s nižom tjelesnom temperaturom u vrijeme osjemenjivanja, zbog slabe plodnosti i visokog postotka embrionalnog uginuća. Preživljavanje jajne stanice i spermatozoida znatno je niže kada je tjelesna temperatura viša od normalne, što ima za rezultat i nižu plodnost. Visoke temperature utječu na razvoj mladih embrija, koji su najosjetljiviji nekoliko prvih dana života. Toplinski stres može se ublažiti različitim metodama, kao što su prskalica ili ventilatori u objektima, mada to sve ima učinak samo do određene granice (Ravagnolo i Misztal, 2002.).

Stalhammar i suradnici (1994.) na temelju oglada koji su radili u dvije švedske oblasti na dvije pasmine goveda (švedsko crveno-bijelo i švedsko frizijsko govedo) došli su do rezultata koji govore u prilog utjecaju klimatskih čimbenika na kvalitetu sjemena i rezultate plodnosti. Evidentirane su znatne sezonske

razlike za plodnost mužjaka, od 10 % u *non-returnu* između siječnja i ljetnih mjeseci, odnosno plodnost je bila najviša u srpnju i kolovožu.

S obzirom na to da su u pitanju oblasti na sjeveru Europe, s hladnom klimom, logična je ova razlika u odnosu na ostale klimatske zone.

Taylor i suradnici (1985.) prikupili su podatke za 329.000 osjemenjivanja od 882 bika na 97.000 krava holštajnske pasmine iz 1.075 stada između svibnja 1970. godine i prosinca 1983. na području države New York. Dobiveni rezultati pokazali su, među ostalim, da su jesenji mjeseci bolji u plodnosti u odnosu na zimske mjesece (za 6,1 % između listopada i siječnja).

Zakari i suradnici (1981.) objavili su rad koji se bavi analizom učinaka koji mogu utjecati na rezultate plodnosti u stada. Analiziran je učinak sezone na estralni ciklus kod krava dviju primitivnih pasmina (Bunaji i Bokoloji) u sjevernoj Nigeriji. Sezona je imala negativan učinak na trajanje i intenzitet estrusa kod obiju pasmina. Očitovani znakovi estrusa bili su slabiji tijekom suhe i pretkišne sezone i trajali su samo kratko vrijeme. Tijekom kišne i predsušne sezone trajanje i znakovi estrusa znatno su izraženiji i traju dulje vrijeme.

Reurink i suradnici (1990.) objavili su rad u kojemu je procjenjivana *non-return* vrijednost 875 bikova s 1,8 milijuna prvih osjemenjivanja tijekom jedne godine u Nizozemskoj. Ustanovili su korelaciju između starosti i sezone. Najniža *non-return* vrijednost je u zimskoj sezoni (studeni – veljača), a najviša u kasnoj proljetnoj sezoni (svibanj – lipanj).

U američkim i kanadskim istraživanjima postotak *non-returna* bio je najniži zimi, a najviši u kasno proljeće i jesen. Postojanje sezonskog obrasca u vrijednostima *non-returna* je očito. Uočeni su i različiti sezonski obrasci između junica i starijih krava. To objašnjavaju klimatskim okolnostima u Nizozemskoj. U zimskoj se sezoni jednogodišnje krave drže u objektima i zbog toga većinom umjetno osjemenjuju. U proljetnoj i ljetnoj sezoni uobičajeno je da se koristi pripust kod jednogodišnjih, budući da se one mogu držati vani s farmskim bikom. U srpnju i kolovožu vrijednost *non-returna* opada sa starošću kategorije krava. Od studenog do travnja postotak *non-returna* za prvotelke bio je niži nego kod krava koje su se telile tri puta. Taj je fenomen možda prisutan zbog negativnog energetskeg statusa kod prvotelki tijekom zime ili zbog osjemenjivanja sjemenom bikova u testu. Na kraju Reurink i suradnici (1990.) zaključuju da je *non-return* bikova za u. o. pod utjecajem učinaka sezone, starosti osjemenjene krave, mjeseca osjemenjivanja i osjemenitelja, i da postoji

potreba za sustavom proračuna ovih rezultata koji bi korigirao ove sistemске učinke okruženja.

Hasenpusch (2006.) obrađuje i analizira podatke RSH (Rinderzucht Schleswig-Holstein eG) za razdoblje od 1992. do 2005. i potvrđuje utjecaj sezone. U jesen je *non-return* postotak veći nego zimi, potom raste u ožujku, travnju i do prvih tjedana svibnju. Zatim opada tijekom četiri tjedna što povezuje s početkom paše za one krave koje se drže na paši. U lipnju i srpnju *non-return* vrijednosti ponovno rastu i dolaze do najviše razine registrirane u RSH kompaniji.

Cilj i zadaci istraživanja

U uvjetima prakse *non-return* je relativno pouzdana metoda za ocjenu plodnosti bikova, mada je za njegovu ocjenu nužno analizom obuhvatiti veći broj osjemenjenih plotkinja i utjecaj različitih čimbenika radi što veće pouzdanosti dobivenih rezultata. Zbog toga se za dobivanje što objektivnijeg rezultata plodnosti bikova pristupilo rješavanju sljedećih zadataka:

da se *non-return* metodom izračuna plodnost bikova na 10.000 po prvi put osjemenjenih krava – junica u razdoblju od 6 godina

da se analizira utjecaj godišnjeg doba uzimanja sjemena i osjemenjivanja plotkinja, starosti i kvalitete ejakulata na dobivene rezultate plodnosti

da se odgovarajućim statističkim metodama izračuna plodnost bikova uključenih u ogled.

Materijal i metode rada

Životinje uključene u analizu podataka za *non-return* metodu s područja općina Leskovac, Vučje, Vladičin Han i Surdulica. Korišteni su podaci dobiveni iz uredno i precizno vođenih evidencija o osjemenjivanju (knjiga za u. o. krava) na području rada veterinarskih stanica i ambulanti iz spomenutih općina.

Statistička obrada podataka

U cilju analize rezultata dobivenih istraživanjem, primjenjene su sledeće statističke metode:

tabele i grafičko prikazivanje

metode deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija, medijana, minimalna i maksimalna vrijednost)

Hi – kvadrat test

jednofaktorska analiza varijanse

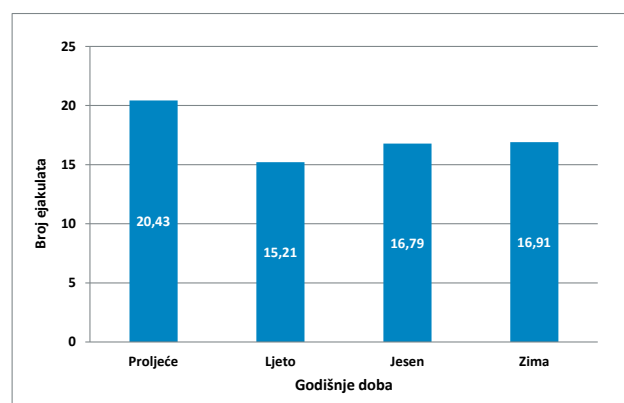
LSD test

Rezultati ispitivanja

Parametri kvalitete sjemena i rezultati steonosti dobiveni *non-return* metodom prikazani su po godišnjim dobima i mjesecima. Proljeće obuhvaća mjesec: ožujak, travanj i svibanj, ljeto: lipanj, srpanj i kolovoz, jesen: rujan, listopad i studeni i zima: prosinac, siječanj i veljača.

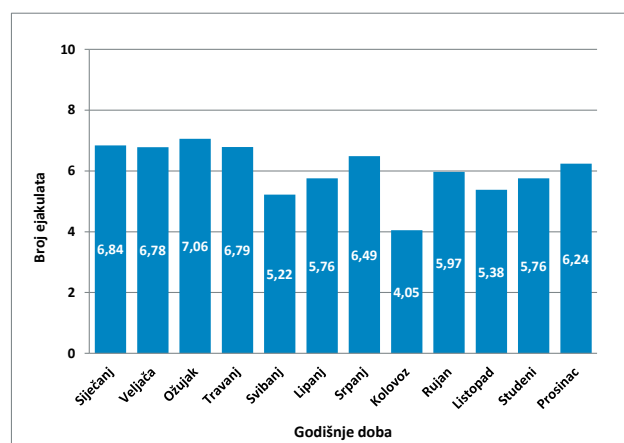
U grafikonima od 1 do 14 prikazani su prosječan broj skokova, postotak upotrebljivih ejakulata, količina, koncentracija, postotak živih i progresivno pokretljivih spermatozoida, postotak koncepcije prema *non-return* metodi.

Iz grafikona 1 vidi se da je najmanji broj skokova bio ljeti, 15,21 a najveći u proljeće, 20,43. Utvrđena je statistički značajna razlika između godišnjih doba u broju skokova ($p < 0,05$).



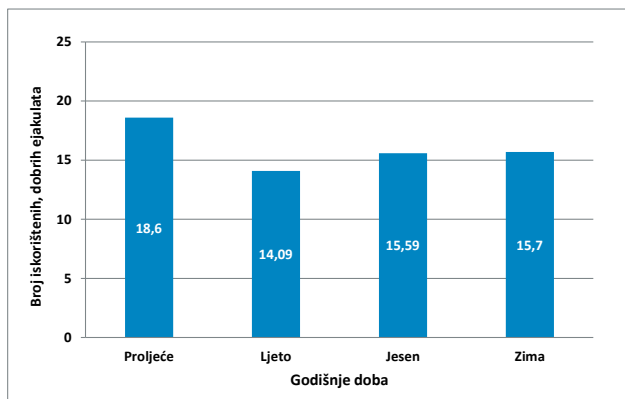
Grafikon 1. Prosječan broj skokova po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Kao što je to u grafikonu 2 navedeno, vidi se da je najmanji broj skokova bio u kolovozu – 4,05, a najveći u ožujku – 7,06. Dobivena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između mjeseci u broju skokova.



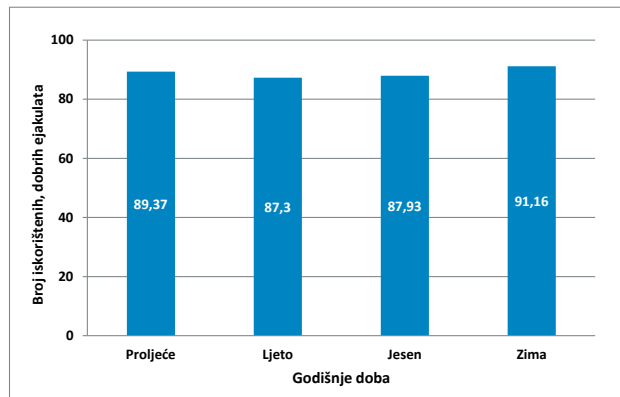
Grafikon 2. Prosječan broj skokova po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

U grafikonu 3 navedeni su najmanji broj upotrebljivih ejakulata: u ljeto 14,09 i najveći u proljeće, 18,60. Utvrđena je statistički značajna razlika između godišnjih doba u broju upotrebljivih ejakulata bika ($p < 0,05$).



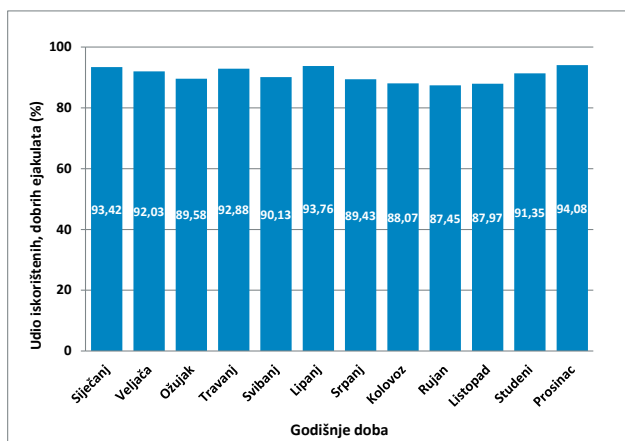
Grafikon 3. Broj upotrebljivih ejakulata po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Za ispitivano razdoblje, kao što se vidi iz grafikona 5, postotak upotrebljivih ejakulata najmanji je ljeti – 87,30 %, a najveći zimi – 91,16 %. Utvrđena razlika između mjeseci u postotku upotrebljivih ejakulata nije statistički značajna ($p > 0,05$).



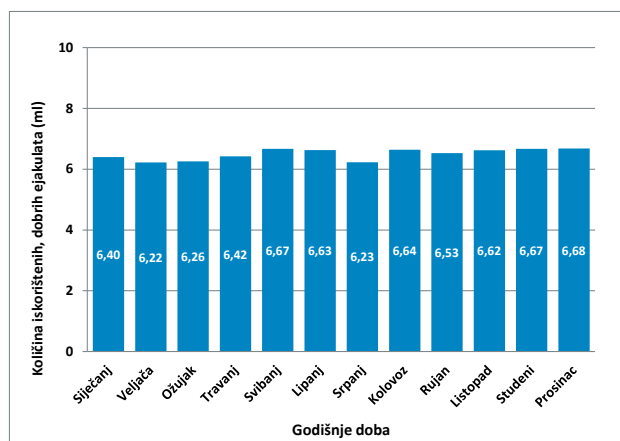
Grafikon 5. Postotak upotrebljivih ejakulata po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Iz grafikona 4 vidi se da je postotak upotrebljivih ejakulata najmanji u rujnu – 87,45 %, a najveći u prosincu – 94,08 %. Dobivena razlika između mjeseci nije statistički značajna ($p > 0,05$).



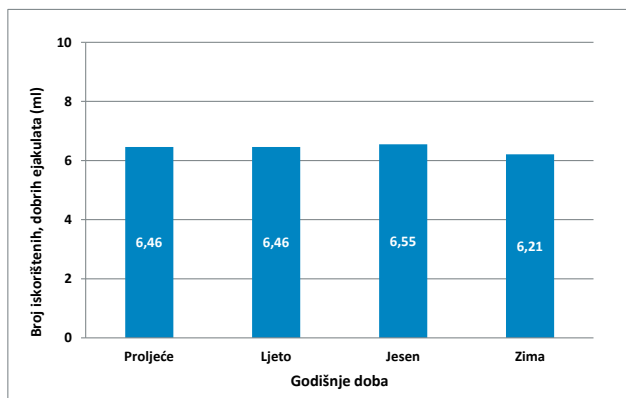
Grafikon 4. Postotak upotrebljivih ejakulata po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Kao što se vidi iz grafikona 6, količina upotrebljivih ejakulata najveća je u prosincu – 6,68 mL, a najmanja u veljači – 6,22 mL. Dobivena razlika između mjeseci u količini upotrebljivih ejakulata nije statistički značajna ($p > 0,05$).



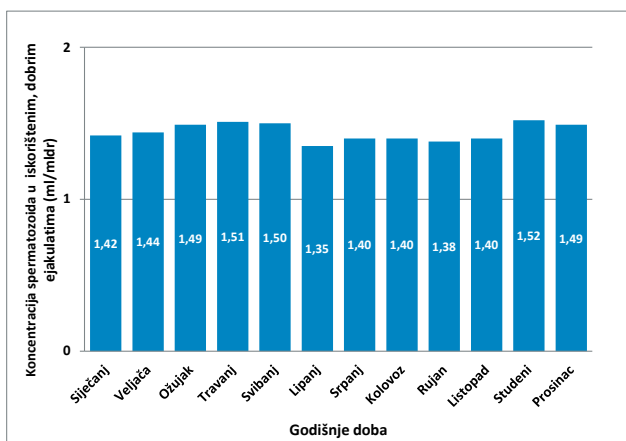
Grafikon 6. Količina upotrebljivih ejakulata (mL) po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Iz grafikona 7 vidi se da je prosječno najveća količina ejakulata bila u jesen – 6,55 mL, a najmanja zimi – 6,21 mL. Utvrđena razlika u količini ejakulata među godišnjim dobima nije statistički značajna ($p > 0,05$).



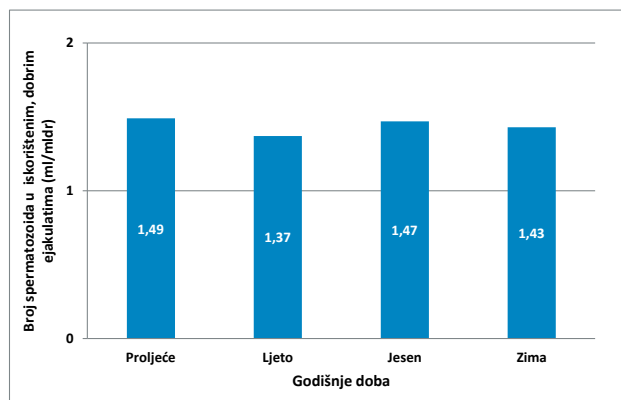
Grafikon 7. Količina upotrebljivih ejakulata (mL) po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

U grafikonu 8 predstavljena je najveća prosječna koncentracija spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima; u studenom 1,52 mlrd/mL, a najmanja u lipnju – 1,35 mlrd/mL. Dobivena razlika u prosječnoj koncentraciji spermatozoida među mjesecima nije statistički značajna ($p > 0,05$).



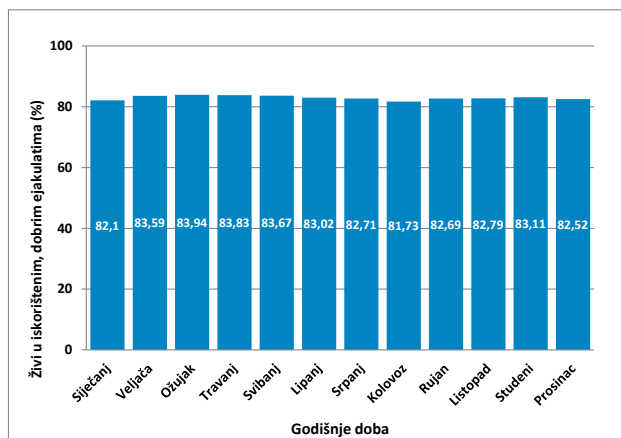
Grafikon 8. Koncentracija u upotrebljivim ejakulatima po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Najveća prosječna koncentracija spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima bila je u proljeće – 1,49 mlrd/mL, a najmanja u ljeto – 1,37 mlrd/mL (grafikon 9). Utvrđena razlika u prosječnoj koncentraciji spermatozoida među mjesecima nije statistički značajna ($p > 0,05$).



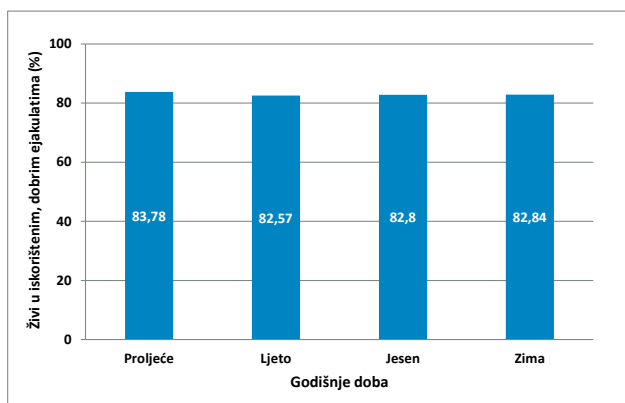
Grafikon 9. Koncentracija u upotrebljivim ejakulatima po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Iz grafikona 10 vidi se da je najmanji prosječan postotak živih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po mjesecima bio u kolovozu – 81,73 %, a najveći u ožujku – 83,94 %. Dobivena razlika među mjesecima u postocima živih spermatozoida nije statistički značajna ($p > 0,05$).



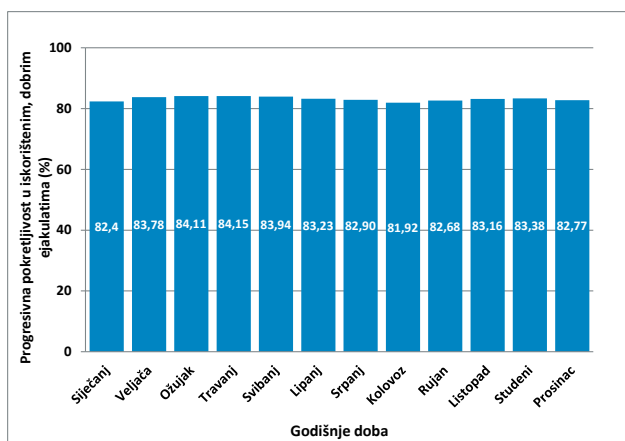
Grafikon 10. Postotak živih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Za ispitivano razdoblje, kao što se vidi iz grafikona 11, najmanji prosječan postotak živih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po godišnjim dobima bio je ljeti – 82,57 %, a najveći u proljeće – 83,78 %. Utvrđena razlika među godišnjim dobima u postotcima živih spermatozoida nije statistički značajna ($p > 0,05$).



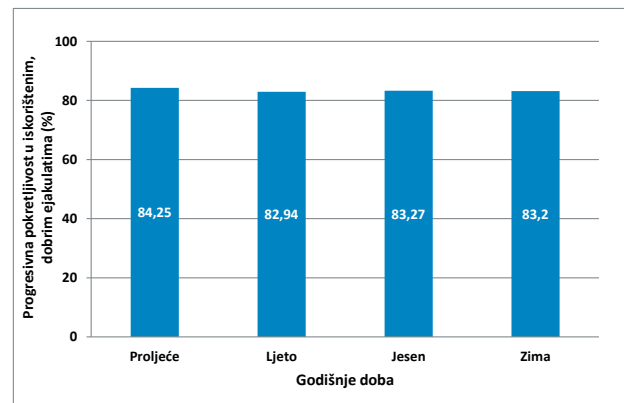
Grafikon 11. Postotak živih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

U grafikonu 12 prikazan je prosječan postotak progresivno pokretljivih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima. Po mjesecima bio je najmanji u kolovozu – 81,92 %, a najveći u travnju – 84,15 %. Dobivena razlika među mjesecima u ovom parametru kvalitete sjemena nije statistički značajna ($p > 0,05$).



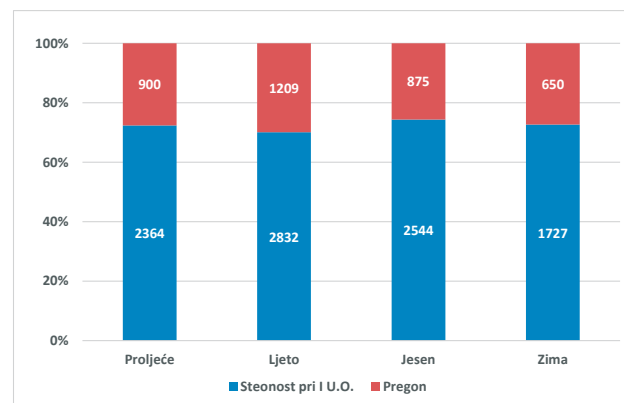
Grafikon 12. Postotak progresivno pokretljivih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po mjesecima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Iz grafikona 13 vidi se da je najmanji prosječan postotak progresivno pokretljivih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po godišnjim dobima bio ljeti – 82,94 %, a najveći u proljeće – 84,25 %. Utvrđena razlika među godišnjim dobima u progresivnoj pokretljivosti spermatozoida nije statistički značajna ($p > 0,05$).



Grafikon 14. Postotak progresivno pokretljivih spermatozoida u upotrebljivim ejakulatima po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Kao što se vidi iz grafikona 14, najmanji postotak steonosti po *non-return* metodi bio je ljeti – 70,1 %, u proljeće 72,4 %, a zimi 72,7 %, najveći je bio u jesen – 74,4 %. Utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) u postotku steonosti po godišnjim dobima.



Grafikon 15. Postotak steonosti dobiven *non-return* metodom (60 – 90 dana) po godišnjim dobima za razdoblje od 1999. do 2004. god.

Zaključak

Na osnovi rezultata dobivenih u ovom radu, može se zaključiti sljedeće:

- Najmanji broj skokova bikova bio je u ljetnjim mjesecima ($p < 0,05$),
- Najmanji broj upotrebljivih ejakulata bio je u ljeto ($p < 0,05$),
- Prosječna koncentracija spermatozoida bila je najmanja u ljetnjim mjesecima ($p < 0,05$),
- Prosječan postotak živih kao i progresivno pokretljivih spermatozoida bio je najmanji ljeti ($p < 0,05$).
- Najmanji postotak steonosti po *non-return* metodi bio je ljeti – 70,1 %, u proljeće 72,4 %, a zimi 72,7 %, najveći je bio ujesen – 74,4 % ($p < 0,05$).

Iz svega navedenog vidi se da visoke temperature utječu na poremećaj reprodukcije i to kako kod ženskih goveda tako i kod priplodnih bikova.

Literatura

- AL-KATANAN, Y. M., D. W. WEBB, P. J. HANSEN (1999): Factors affecting seasonal variation in 90-day nonreturn rate to first service in lactating holstein cows in a hot climate. *J. Dairy Sci.* 82, 2611-2616.
- ANDERSEN-RANBERG I.M., HERINGSTAD B., GIANOLA D., CHANG Y.M., KLEMTSDAL G. (2005): Comparison Between Bivariate Models for 56-day Nonreturn and Interval from Calving to First Insemination in Norwegian Red. *J. Dairy Sci.* 88, 2190-2198.
- GUAITA, N., F. PIZZI, G. PAGNACCO (1996): Non-return rates variability in dairy bulls. *Book of Abstracts No.2., EAAP-47th Annual Meeting, Lillehammer.* p. 165.
- GWAZDAUSKAS, F. C. (1985): Effects of Climate on Reproduction in Cattle. *J. Dairy Sci.* 68, 1568-1578.
- HASENPUSCH, E. (2006): Regionale Entwicklung von Non-return und Besamungsindex. *Cong. Univ. Berlin.* p. 1-10.
- MIAH, A. G., U. SALMA, M. N. HOSSAIN (2004): Factors Influencing Conception Rate of Local and Crossbred Cows in Bangladesh. *Int. J. Agri. Biol.* vol. 6, 797-801.
- MIGLIOR, F., F. PIZZI, N. GUATTA (1999): Effect of environmental factors on Non-return Rate in Italian Holstein-Friesians. *J. Anim. Sci.* Vol. 85, 91.
- NARASIMHA RAO A. V., N. M. SANKAR, M. Y. NARAYANA (1992): Effects of Breed Type and Season on Conception Rates in Cows. *World Review of Anim. Reprod.* 27, 24-25.
- RAVAGNOLO, O., I. MISZTAL (2002): Effect of Heat Stress On Nonreturn Rate in Holstein Cows: Genetic Analyses. *J. Dairy Sci.* 85, 3092-3100.
- REURINK, A., J. H. G. DEN DASS, J. B. M. WILMINK (1990): Effects of AI sires and technicians on non-return rates in the Netherlands. *Livestock Production Science* 26, 107-118.
- STALHAMMER, E., L. JANSON, J. PHILIPSSON (1994): Genetic studies on fertility in AI bulls. II. Environmental and genetic effects on non-return rates of young bulls. *Anim. Reprod. Sci.* 34, 193-207.
- TAYLOR, J. F., R. W. EVERETT, B. BEAN (1985): Systematic Environmental, Direct, and Service Sire Effects on Conception Rate in Artificially Inseminated Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 68, 3004-3022.
- TUCKER, H. A. and OXENDER, W. D. (1980): Seasonal aspects of reproduction, growth and hormones in cattle and horses. *Prog. Reprod. Biol.* 5, 155.
- WIEGEL K.A. (2000): Genetic evaluation of fertility in US Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 83, 1558-1568
- ZAKARI, A. Y., E. C. I. MOLOKWU, D. I. K. OSORI (1981): Effect of season on the oestrus cycle of cows (*Bos indicus*) indigenous to northern Nigeria. *The Veterinary Record*, 213-215.

NOVA RUBRIKA U HRVATSKOM VETERINARSKOM VJESNIKU „VETERINARI U DIJASPORI“ JE IZUZETNO DOBRO PRIHVAĆENA. ŽELJA MI JE PREDSTAVITI RAD KOLEGICA I KOLEGA KOJI OBAVLJAJU VETERINARSKU DJELATNOST IZVAN REPUBLIKE HRVATSKE TE MOLIM SVE ČITATELJE DA MI JAVE KONTAKTE NAŠIH VETERINARA U DIJASPORI NA EMAIL: hvv.urednik@gmail.com

POZIVAM KOLEGE KOJI IMAJU AUTORSKU FOTOGRAFIJU PRIKLADNU ZA NASLOVNICU, A VEZANU UZ VETERINARSKU STRUKU ILI ŽIVOTINJSKI SVIJET DA JE POŠALJU UREDNIKU HVV-A.